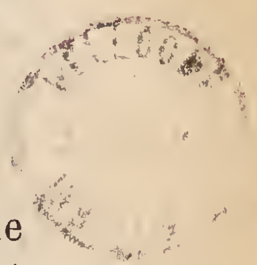
Extrait des comptes rendus des séances de la Société de Biologie.
Séance du 13 avril 1889.

Recherches sur la forme du thorax et sur le rapport entre la production de travail musculaire et le mécanisme de la respiration des sujets entrainés,

par M. G. Demeny.



On sait depuis longtemps que l'entraînement fait subir au mécanisme de la respiration des modifications importantes, modifications qui ont pour effet d'activer la ventilation du poumon.

Chez des sujets choisis à l'école de gymnastique militaire de Joinville-le-Pont, M. Marey avait constaté, au moyen du pneumographe, après six mois d'entraînement à des exercices variés, que le rythme des mouvements respiratoires avait diminué, tandis que leur amplitude avait presque quadruplé; de plus, ces modifications persistaient dans le repos musculaire et étaient définitivement acquises.

Intéressé par ces résultats, nous avons voulu pousser plus loin ces recherches et examiner de près, par des moyens précis, comment se faisait le mécanisme de l'ampliation thoracique dans l'inspiration, et quelle était la forme du thorax des sujets entraînés.

A cet effet, nous avons construit une série d'instruments de mesure qui donnent des indications de nature graphique et qui sont :

Un compas thoracique enregistreur ;

Un thoracomètre;

Un appareil inscripteur des profils ;

Un spiromètre enregistreur.

Ces instruments, décrits dans une note à l'Académie des sciences (1), nous ont servi dans nos recherches ; mais nous en avons ajouté un autre qui permet de prendre en vraie grandeur et en une seule fois les sections verticales du corps, en particulier les sections du tronc, par un plan médian antéro-postérieur.

L'instrument se compose en principe d'un compas d'épaisseur, dont les deux branches terminées par des galets et rappelées par des ressorts, s'appuient constamment sur la ligne médiane du corps.

Les deux axes de ces branches de compas sont distincts, parallèles et dans un même plan horizontal.

Ils laissent entre eux un écartement plus grand que l'épaisseur du corps.

De plus, ces axes fixés à un chariot équilibré peuvent se mouvoir verticalement en entraînant les branches du compas pendant que les extrémités roulent le long de la section du thorax que l'on désire étudier.

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences* du 7 mai 1888.

Des crayons reliés aux branches du compas, au-devant d'une feuille de papier fixée à une planche verticale, reproduisent exactement la ligne décrite par les galets, c'est-à-dire la section verticale du tronc.

Un montant armé de supports présente des points d'appui suffisants pour assurer l'immobilité du corps pendant le court instant que dure une expérience.

Ces appuis ont été supprimés dans le dessin ci-contre, qui représente l'appareil et un fac-similé des tracés qu'il permet d'obtenir.

En joignant les indications de cet instrument à celles du thoracomètre, nous avons pu prendre les sections horizontales du thorax à des hauteurs connues, découper ces sections dans des feuilles de carton et reconstituer en vrai grandeur la forme d'un thorax. En teintant de noir dans chaque section les parties correspondant à l'inspiration, nous avons eu une représentation très nette de l'ampliation thoracique dans la phase inspiratoire.

En prenant un grand nombre de mensurations au moyen de ces appareils, nous avons constaté que les sujets qui ont une grande capacité vitale ne sont pas nécessairement ceux qui ont un thorax de grandes dimensions, mais toujours ceux qui présentent une grande différence dans le volume du thorax en passant de l'expiration à l'inspiration.

Cette ampliation de la cage thoracique est due à la grande mobilité de ses articulations et à la puissance des muscles inspirateurs.

C'est tantôt le diamètre antéro-postérieur, tantôt le diamètre transverse qui augmente le plus pendant l'inspiration. Cette augmentation peut atteindre une valeur de 3 à 4 centimètres, pour des capacités pulmonaires de 5 litres et 5 litres 75 ; mais, en général, l'augmentation simultanée des dimensions antéro-postérieures et transversales est la condition la plus favorable à la pénétration d'une grande quantité d'air dans le poumon.

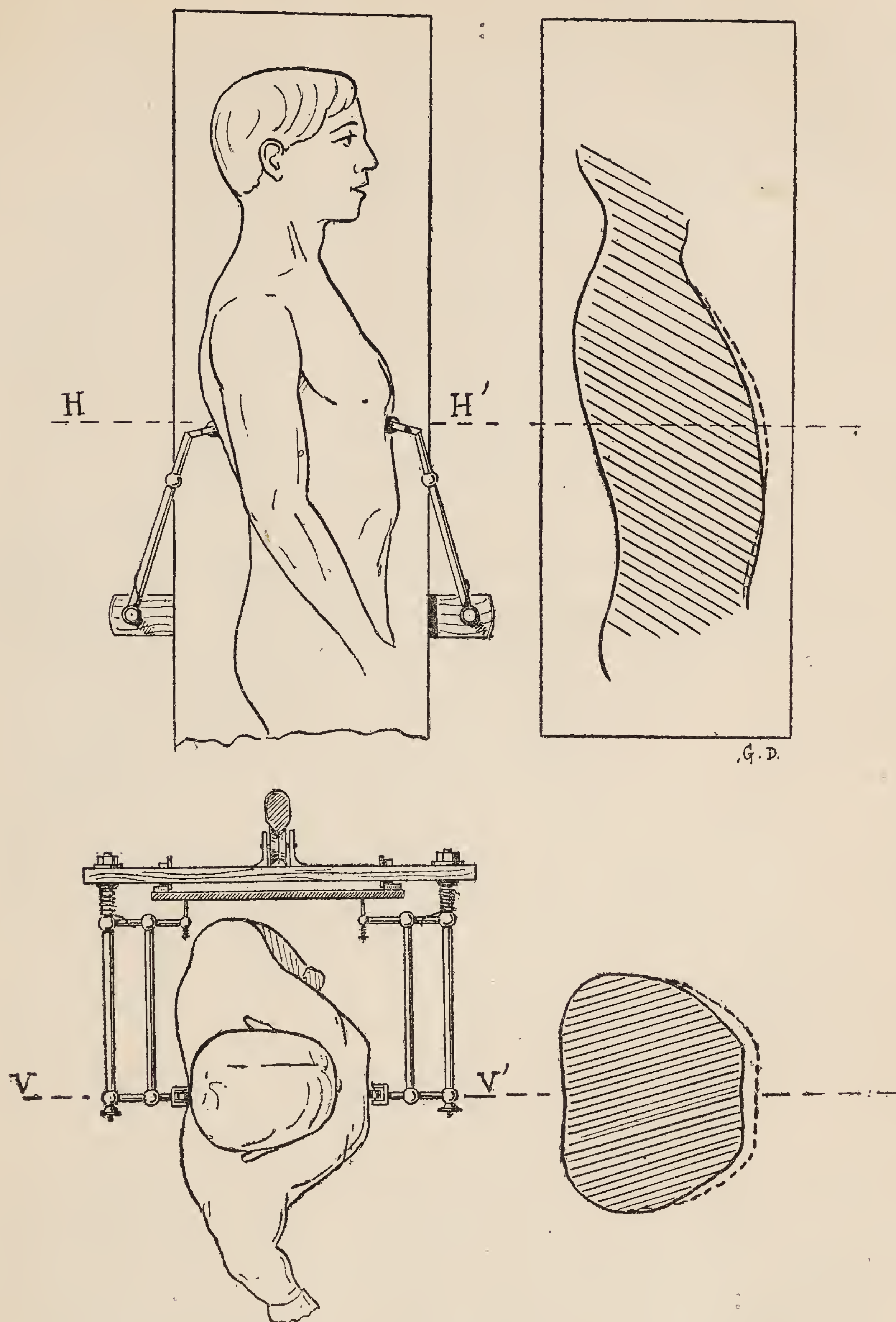
Dans les profondes inspirations, la clavicule se soulève presque verticalement, la ligne sternale est portée parallèlement à elle-même en avant et en haut, l'abdomen se creuse pendant que les courbures de la colonne vertébrale tendent à s'effacer.

Généralement, les sujets qui ont une capacité vitale considérable possèdent non seulement une grande mobilité dans les articulations des côtes et du sternum, mais ils présentent des courbures peu prononcées du rachis, surtout dans la région dorsale ; chez eux, le diamètre transverse de la section horizontale du thorax passant par la pointe du sternum surpasse le diamètre antéro-postérieur de près d'un tiers.

Nous avons fait un nombre considérable d'observations sur des jeunes gens de dix-neuf à vingt-cinq ans, faisant partie de sociétés de gymnastique, et nous avons mesuré la taille, le poids et la capacité vitale de chacun. En examinant nos documents, nous avons cherché si nous ne trouverions pas, parmi eux, un critérium de la qualité de l'individu, au point de vue de son aptitude à produire du travail musculaire.



Déjà, dans des mensurations faites sur les enfants du collège de Sainte-Barbe-des-Champs, nous avions constaté que la capacité vitale moyenne



Appareil inscripteur des sections verticales du corps.

Plan. — Section horizontale suivant HH', obtenue au moyen du thoracomètre.
Élévation. — Section verticale du corps suivant VV'.

des élèves ayant le même âge est sensiblement proportionnelle à leur poids, et que, si l'on construit la courbe du poids et de la capacité pulmonaire en fonction de l'âge, les deux courbes sont parallèles.

Ces observations nous ont amené à comparer la capacité vitale des

sujets entraînés à leur poids, et nous avons vu immédiatement que le rapport de ces deux quantités est beaucoup plus élevé chez eux que chez les sujets sédentaires.

Voici quelques chiffres obtenus :

Poids.	Capacité vitale.	Rapport. cap. vit. / poids.
—	—	—
57 kilogr.	4,5 litres.	0,079
63	5	0,079
67	5,25	0,078
66	5	0,076
63	4,75	0,0755
53	4	0,075
70	5,25	0,075
78	5,75	0,074
64	4,75	0,074
59	4,25	0,072
62,5	4,5	0,072
70	5	0,0715
49,5	3,5	0,071

De plus, le rapport de la capacité vitale au poids s'accroît avec le degré d'entraînement, et cela s'explique si l'on se rappelle que l'entraînement augmente, d'une part, la capacité vitale et, d'autre part, diminue au début le poids du corps en faisant disparaître une grande partie des tissus de réserve.

Aussi, en prenant au hasard des jeunes gymnastes et en les classant par rapport à la grandeur décroissante de ce rapport, nous avons pu constater que nous en avions fait, par cela même, un classement correspondant sensiblement à leur degré de résistance. Ceux qui n'avaient pas bénéficié des exercices de corps sous ce point de vue donnaient les chiffres suivants :

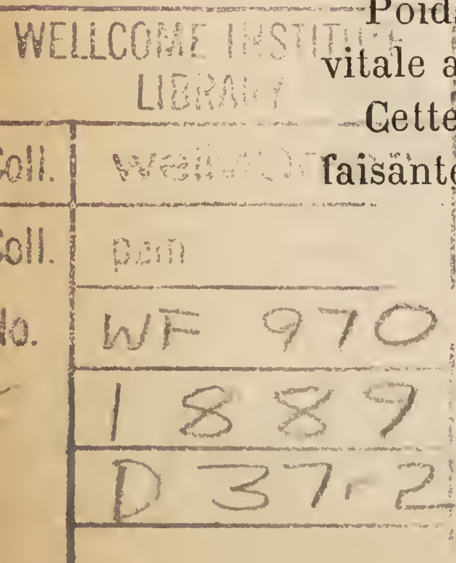
Poids.	Capacité vitale.	Rapport. cap. vit. / poids.
—	—	—
72	2,75	0,0385
67	3,25	0,048
56,5	2,75	0,049

Tandis que la moyenne des observations faites sur les sujets entraînés était :

Age, 22 ans : poids, 65 kilogr. 6; capacité vitale, 4 lit. 2; rapport de la capacité vitale au poids, 0,0615; les moyennes prises sur des hommes non-exercés méthodiquement, mais sains, étaient :

Poids, 63 kilogr. 5; capacité vitale, 3 litres; rapport de la capacité vitale au poids, 0,047.

Cette étude comparative est une preuve de plus de l'influence bienfaisante de l'exercice musculaire sur l'organisme.



711. — Paris. Typographie Gaston NÉE, rue Cassette, 1.